



HD 32.2
INSTRUMENTO PARA ANALIZAR LOS ÍNDICES: WBGT INDEX

El HD**32.2 – WBGT index** es un instrumento producido por **Delta Ohm para analizar el índice WBGT** (Wet Bulb Glob Temperature: temperatura de bulbo húmedo y de globotermómetro) en presencia o ausencia de irradiación solar.
Regulaciones de referencia:
ISO 7243: Lugares calientes. Evaluación del estrés térmico para el hombre en los lugares de trabajo, según el índice WBGT (temperatura de bulbo húmedo y de globotermómetro).
ISO 8996: Ergonomía del lugar térmico - Determinación del metabolismo energético.
ISO 7726: Ergonomics of the thermal environment (Ergonomía del lugar térmico) - Instruments for measuring physical quantities (Instrumentos para medir las cantidades físicas).

El instrumento tiene tres entradas para sondas con módulo SICRAM: las sondas tienen un circuito electrónico que comunica con el instrumento, en su memoria permanente se conservan los datos de calibración del sensor.
Todas las sondas SICRAM pueden ser insertadas en una de las entradas: se reconocen automáticamente cuando se enciende el instrumento.
Las carácteristicas principales del instrumento son:
- Logging: adquisición de los datos y memorización dentro del instrumento. Capacidad de memoria: 64 secciones de logging distintas con la posibilidad de configurar el intervalo de adquisición de las muestras. Se puede configurar la duración de la memorización y, con la función auto-encendido, se puede configurar la fecha y la hora de inicio y de fin de memorización de los datos.
- La unedad de medida de las magnitudes de temperatura visualizadas: °C, °F, °K.
- La fecha y la hora del sistema.
- La visualización de los parámetros estátisticos máximo, mínimo, promedia y su calibración.
- La velocidad de transferencia de los datos a través del puerto serial RS232 o USB.

El instrumento **HD32.2** puede detectar contemporaneamente las siguientes magnitudes:
- Temperatura de globotermómetro **Tg**.
- Temperatura de bulbo húmedo con ventilación natural **Tn**.
- Temperatura ambiente **T.**

Según las magnitudes detectadas, el HD32.2 puede calcular:
- Índice **WBGT(in)** (Wet Bulb Glob Temperature: temperatura de bulbo húmedo y de globotermómetro) en presencia o ausencia de irradiación solar.
- Índice **WBGT(out)** (Wet Bulb Glob Temperature: temperatura de bulbo húmedo y de globotermómetro) en presencia de irradiación solar.

WBGT
El **WBGT** (Wet Bulb Globe Temperature – temperatura de bulbo húmedo y de globotermómetro) es uno de los índices usado para determinar el estrés térmico que tiene que patecer un ser en un lugar caliente.
Representa el valor, según el dispendio metabolico asociado a un determinado trabajo, además del qué el ser se encuentra en una situación de estrés térmico.
El índice WBGT combina la medida de la temperatura de bulbo húmedo con ventilación natural t_{nw} con la temperatura de globotermómetro t_g y, en unas situaciones, con la temperatura del aire t_a.
La fórmula para el cálculo es la que sigue:
- dentro y fuera de los edificios en ausencia de irradiación solar:

$$WBGT_{lugares\ cerrados} = 0{,}7\ t_{nw} + 0{,}3\ t_g$$

- fuera de los edificios en presencia de irradiación solar:

$$WBGT_{lugares\ externos} = 0{,}7\ t_{nw} + 0{,}2\ t_g + 0{,}1\ t_a$$

donde:
t_{nw} = temperatura del bulbo húmedo con ventilación natural;
t_g = temperatura del globo termómetro;
t_a = temperatura del aire.
Los datos detectados deben ser comparados con los valores límites establecidos por la regulación;
si se sobrepasan, se debe:
- reducir directamente el estrés tèrmico en el lugar de trabajo examinado;
- analizar detalladamente el estrés térmico.

Para calcular el índice WBGT, es necesario que al instrumento estén conectadas:
- **la sonda de temperatura de bulbo húmedo con ventilación natural HP3201.2 (HP3201).**
- **La sonda globotermómetro TP3276.2 (TP3276 o TP3275).**
- **La sonda de temperatura de bulbo seco si la detección se realiza en presencia de irradiación solar TP3207.2 (TP3207).**

Para medir el índice WBGT se tienen en cuenta las regulaciones:
- **ISO 7726**
- **ISO 7243**
- **ISO 8996**



Características técnicas

Instrumento

Dimensiones (Longitud x Anchura x Altura)	185x90x40 mm
Peso	470 g (completo de baterías)
Materiales	ABS, goma
Visualizador	Retroiluminado, de matriz con puntos. 160x160 puntos, área visible 52x42 mm

Condiciones de trabajo

Temperatura de trabajo	-5 … 50°C
Temperatura de almacenamiento	-25 … 65°C
Humedad de trabajo relativa	0 … 90% HR, sin condensación
Grado de protección	**IP67**

Incertidumbre del instrumento	± 1 digit @ 20°C

Alimentación	Adaptador de red (cód. SWD10) 12Vdc/1A
Baterías	4 baterías 1.5V tipo AA
Autonomía	200 horas con baterías alcalinas de 1800mAh
Corriente absorbida cuando el instrumento está apagado	< 45μA

Seguridad de los datos guardados
Ilimitada





Ejemplo de impresión inmediata de los datos, obtenido con la impresora HD40.1

```
========================
  ISO 7243 WBGT Index
========================
Model HD32.2 WBGT Index
Firm.Ver.=01.00
Firm.Date=2008/12/05
SN=12345678
ID=0000000000000000
------------------------
Probe ch.1 description
Type: Pt100
Data cal.:2008/10/01
Serial N.:08109450
------------------------
Probe ch.2 description
Type: Pt100 Tg 50
Data cal.:2008/10/01
Serial N.:08109452
------------------------
Probe ch.3 description
Type: Pt100 Tw
Data cal.:2008/10/01
Serial N.:08109454
========================
Date=2008/11/21 15:00:00
Tnw            21.2 °C
Tg             24.9 °C
Ta             31.3 °C
WBGT (i)       22.3 °C
WBGT (o)       23.0 °C
========================
Notes:
========================
```

NOTAS

Regulación de referencia

Modelo del instrumento
Versión del firmware del instrumento
Fecha del firmware del instrumento
Número de serie del instrumento
Código de identificación

Descripción de la sonda conectada a la entrada 1

Descripción de la sonda conectada a la entrada 2

Descripción de la sonda conectada a la entrada 3

Fecha y hora
Temperatura de bulbo húmedo con ventilación natural
Temperatura de globotermómetro
Temperatura de bulbo seco
WBGT en ausencia de irradiación directa del sol
WBGT en presencia de irradiación directa del sol



Sonda de temperatura TP3207.2 (TP3207)

Sensor tipo:	Pt100 con película
Precisión:	Clase1/3 DIN
Campo de medida:	-40 ÷ 100 °C
Resolución:	0.1°C
Deriva en temperatura @20°C:	0,003%/°C
Deriva después de 1 año:	0.1°C/año
Conexión:	4 hilos más módulo SICRAM
Conector:	8 poles hembra DIN45326
Dimensiones:	Ø=14 mm L= 150 mm
Tiempo de respuesta T_{95}:	15 minutos

Sonda globotermómetro diám. 50 mm TP3276.2 (Ø150 mm TP3275)

Sensor tipo:	Pt100
Precisión:	Clase1/3 DIN
Campo de medida:	-10 ÷ 100 °C
Resolución:	0.1°C
Deriva en temperatura @20°C:	0.003%/°C
Deriva después de 1 año	0.1°C/año
Conexión:	4 hilos más módulo SICRAM
Conector:	8 poles hembra DIN45326
Dimensiones del vástago:	Ø=8 mm L= 170 mm
Tiempo de respuesta T_{95}:	15 minutos

Sonda de bulbo húmedo con ventilación natural HP3201.2 (HP3201)

Sensor tipo:	Pt100
Precisión:	Clase A
Campo de medida:	4 °C ÷ 80 °C
Resolución:	0.1°C
Deriva en temperatura @20°C:	0.003%/°C
Deriva después de 1 año	0.1°C/año
Conexión:	4 hilos más módulo SICRAM
Conector:	8 poles hembra DIN45326
Dimensiones del vástago:	Ø=14 mm L= 170 mm
Longitud de la unión:	aprox. 10 cm
Capacidad del tanque:	15 cc.
Autonomía del tanque:	96 horas con HR=50%, t = 23°C
Tiempo de respuesta T_{95}:	15 minutos

Conexiones — Entrada para sondas con módulo SICRAM; 3 conectores 8 poles macho DIN 45326

Interfaz serial:

Enchufe:	M12-8 poles.
Tipo:	RS232C (EIA/TIA574) o USB 1.1 - 2.0 no aisladas
Baud rate:	de 1200 a 38400 baud Con USB baud=460800
Bit de datos:	8
Paridad:	Ninguna
Bit de arrastre:	1
Controlo del flujo:	Xon-Xoff
Longitud del cable:	máx. 15 m
Memoria	dividida en 64 bloques.
Capacidad de memoria	67600 memorizaciones para cada una de las 3 entradas.
Intervalo de memorización	seleccionable entre: 15, 30 segundos, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 30 minutos y 1 hora.

Intervalo de memorización	Capacidad de memoria
15 segundos	Aprox. 11 días y 17 horas
30 segundos	Aprox. 23 días y 11 horas
1 minuto	Aprox. 46 días y 22 horas
2 minutos	Aprox. 93 días y 21 horas
5 minutos	Aprox. 234 días y 17 horas
10 minutos	Aprox. 1 año y 104 días
15 minutos	Aprox. 1 año y 339 días
20 minutos	Aprox. 2 años y 208 días
30 minutos	Aprox. 3 años y 313 días
1 hora	Aprox. 7 años y 261 días

Códigos de pedido

El **HD32.2** se compone de:

- instrumento **HD32.2 WBGT Index**, 4 baterías alcalinas de 1.5 V, tipo AA, manual de instrucciones, maleta. **Software DeltaLog10 Lugares Calientes: análisis WBGT.**
  Las sondas y los cables tienen que ser pedidos separadamente.

Sondas necesarias para medir el **WBGT**:

- Sonda de temperatura de bulbo seco **TP3207.2.**
- Sonda globotermómetro **TP3276.2.**
- Sonda de temperatura de bulbo húmedo con ventilación natural **HP3201.2.**

El **HD32.2A** se compone de:

- Instrumento **HD32.2 WBGT Index**, 4 baterías alcalinas de 1.5 V, tipo AA, manual de instrucciones, maleta. **Software DeltaLog10 Lugares Calientes: análisis WBGT**
  Las sondas y los cables tienen que ser pedidos separadamente.

Sondas necesarias para medir el **WBGT versión A**:

- Sonda de temperatura de bulbo seco **TP3207.**
- Sonda globotermómetro **TP3275.**
- Sonda de temperatura de bulbo húmedo con ventilación natural **HP3201.**



AP3203.2 HP3217.2 TP3276.2



HP3201.2 TP3276.2 TP3207.2

Sondas para HD32.2 WBGT Index PORTATIL NoCable Globo diam.50mm

TP3207.2: Sonda de temperatura sensor Pt100.
Vástago de la sonda Ø 14mm, longitud 150 mm. Completa de módulo SICRAM.

TP3276.2: Sonda globotermómetro sensor Pt100, globo Ø 50 mm.
Vástago Ø 8 mm, longitud 170 mm. Completa de módulo SICRAM.

HP3201.2: Sonda de bulbo húmedo con ventilación natural. Sensor Pt100.
Vástago de la sonda Ø 14 mm, longitud 170 mm. Completa de módulo SICRAM, repuesto de la unión y contenedor de agua destilado de 50 cc.



Sondas para el HD32.2 versión A Sondas Cable y GLOBO Diametro150mm

TP3207: Sonda de temperatura sensor Pt100. Vástago de la sonda Ø 14mm, longitud 140 mm. Longitud del cable: 2 metros. Completa de módulo SICRAM.
Usada en las medidas para el cálculo de los índices siguientes: **IREQ,WCI, DLE, RT, PMV, PPD, WBGT, SR**. Usada en el cálculo de la temperatura promedia radiante.

TP3275: Sonda globotermómetro sensor Pt100, globo Ø 150 mm. Vástago Ø 14 mm, longitud 110 mm. Longitud del cable: 2 metros. Completa de módulo SICRAM.
Usada en las medidas de: temperatura promedia radiante, **WBGT**.

HP3201: Sonda de bulbo húmedo con ventilación natural. Sensor Pt100. Vástago de la sonda Ø 14 mm, longitud 110 mm. Longitud del cable: 2 metros. Completa de módulo SICRAM, repuesto de la unión y contenedor de agua destilado de 50 cc. Usada en las medidas de: **WBGT**.

Accesorios:

VTRAP30: Trípode a fijar al instrumento, máx. altura 280 mm.

HD32.2.7: Soporte para las sondas, se fija al trípode estándar para la versión **HD32.2A**.

HD2110/RS: Cable de conexión con conector M12 por el lado del instrumento y con conector de cubeta SubD hembra 9 poles para RS232C por el lado del ordenador.

HD2110/USB: Cable de conexión con conector M12 por el lado del instrumento y con conector USB 2.0 por el lado del ordenador.

SWD10: Alimentador estabilizado según tensión de red 100–240Vac/12Vdc-1A.

AQC: 200 cc. de agua distalida y 3 uniones para sondas HP3201.2 o HP3201

HD40.1: Impresora (usa el cable **HD2110/RS**).

BAT.40: Paquete de 4 baterías como repuestos para las impresoras HD40.1 y HD40.2 con sensor de temperatura integrado.

RCT: Conjunto de 4 rollos de papel térmico de 57 mm de anchura, diámetro 32 mm.









